

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-135764
(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

F16H 53/02

F01L 1/14

F01L 1/18

F01L 3/02

(21)Application number : 06-279006
(22)Date of filing : 14.11.1994

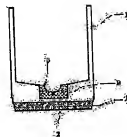
(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
(72)Inventor : YAMAKAWA AKIRA
TAKEUCHI HISAO
NISHIOKA TAKAO
YAMAGIWA MASAMICHI

(54) SLIDING PART AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide sliding parts of low cost by forming them with members which form sliding surfaces made of ceramics connected to a main body and members which form sliding surfaces of hardened metals stuck on the main body.

CONSTITUTION: A tappet main body 1 has sliding surfaces 2 and 3 under severe sliding conditions, a sliding member A is brazed on the tappet main body so as to form the sliding surface 2, and a sliding member B is pressed into it so as to form the sliding surface 3. For example, a Si₃N₄ ceramics disk of 1500MPa in bending strength is brazed as the sliding member A to the tappet main body 1 (SCr420 material). Also SKD 11 as the sliding member B is quenched and tempered, and pressed into a recess provided previously in the tappet main body 1 for assembly. Thus, by using ceramics or hardened metal parts for necessary parts on sliding parts, sliding part of low cost can be obtained.



(51) Int. Cl. ⁶
 F16H 53/02
 F01L 1/14
 1/18
 3/02

識別記号

B
 B
 M
 J

F 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-279006

(22) 出願日 平成6年(1994)11月14日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 山川 晃

兵庫県伊丹市尾陽北一丁目1番1号 住友
電気工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 竹内 久雄

兵庫県伊丹市尾陽北一丁目1番1号 住友
電気工業株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 西岡 隆夫

兵庫県伊丹市尾陽北一丁目1番1号 住友
電気工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人

弁理士 小松 秀岳 (外3名)

最終頁に続く

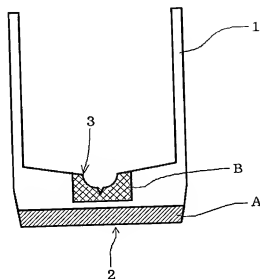
(54) 【発明の名称】 摺動部品およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 カムフォロワー、バルブ等エンジン動弁系部品、燃料噴射ポンプ部品や軸受等の摺動面を持つ摺動部品を提供する。

【構成】 摺動部品本体と、セラミックよりなる摺動部材Aと硬化処理した金属からなる摺動部材Bとからなる摺動部品、並びに本体に摺動部材Aを650℃以上の温度で加熱接合し、さらに金属よりなる摺動部材Bを650℃未満の温度に硬化処理効果を損なわない手段で取付ける製造方法である。部材Bの硬度はHRC45以上とする。

【効果】 摺動部品の必要部のみにセラミックスあるいは硬化処理した金属部材を用いることで低コストの摺動部品が提供できる。金属部材の硬化処理は本体に取付ける前に行うため、金属部材の硬度を高くかつ安定させる処理が可能である。しかも、その取付け時に硬化処理効果を損うことがないようにしたため、本体金属材料を硬化処理性等で限定する必要がなく、加工性に優れた材料を用いることができ、金属材料を低コスト化できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 摺動部品本体と、該本体に接合されたセラミックスよりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Aおよび同じく本体に取付けられた硬化処理した金属よりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Bとからなることを特徴とする摺動部品。

【請求項2】 摺動部品本体の硬度に比べ、部材Bの硬度が高い請求項1記載の摺動部品。

【請求項3】 部材BがHRCで45以上の硬化処理を施されている請求項1又は2記載の摺動部品。

【請求項4】 摺動部品本体に、セラミックスよりなり、摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Aを650℃以上の温度で加熱接合し、さらに硬化処理した金属よりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Bを650℃未満の温度で硬化処理効果を損なわない手段で取付けることを特徴とする摺動部品の製造方法。

【請求項5】 部材Bの硬化処理効果を損なわない手段が、焼バメ、カシメ、溶接、圧入、圧接のいずれかである請求項4記載の摺動部品の製造方法。

【請求項6】 部材Bの取付け後の硬度をHRC硬度45以上とする請求項4又は5記載の摺動部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カムフォロワー、バルブ等エンジン動弁系部品、燃料噴射ポンプ部品や軸受け等複数の摺動面を持つ摺動部品を提供する。

【0002】

【従来の技術】 産業機械には多くの摺動部が存在し、摺動部でエネルギーロスや摩耗が発生するため、エネルギー効率の低下や機械寿命低下の原因となっている。そのため摺動抵抗の低下、摺動部位の耐久性向上のために摺動面精度の向上、摺動材料の開発が行われている。特に摺動部に耐摩耗性の優れたセラミックスを用いる試みが多く行われてきた。例えば自動車用エンジンの摺動部品であるカムフォロワーに、セラミックスを用いること（特開平5-65809号公報）、あるいは金属の基材の摺動部分にセラミックスを接合した部品を用いること（特開昭63-225728号公報）が行われる。しかし、金属基材とセラミックス摺動部材を接合して用いる場合、接合の信頼性を確保するためには650℃以上の加熱接合を行う必要がある。一般に摺動部品の摺動部は1ヶ所ではなく、セラミックスを用いる程には摺動条件は厳しくないものの、硬化処理は必要な摺動部が存在する。しかし、セラミックス摺動部材を加熱複合する前に摺動部品の本体に硬化処理を行うと加熱接合時の加熱の影響で硬化処理の効果が消滅してしまう。例えば、焼き入れ硬化させた金属基材を用いた場合、加熱接合により

硬度が低下してしまう。又、特開平2-55809号公報に開示された加熱接合時の加熱を利用した硬化処理を行うと、硬化処理部分の硬度が安定しないばかりか、摺動部に必要な硬度を維持することが難しい、金属本体に用いる金属材料の種類が限定され、加工性が劣るなどの理由でコストが高くなるといった問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、これらの従来技術の問題を解決し、摺動部材として優れた摺動特性を持つ材料を2種類以上、2ヶ以上本体と組合せて、安価でしかも優れた性能の摺動部品を実現するものである。すなわち、最も摺動特性を要求され、セラミックスを用いることが好ましい摺動部材には、セラミックス部品を安価な金属を用いた本体に接合し、その後セラミックスを用いるまでもないものの摺動特性が必要とされる部分には硬化処理した安価な金属部品を硬化処理効果を維持可能な方法で組込むことで、安価でしかも優れた性能の摺動部品を提供する。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は摺動部品本体と、該本体に接続されたセラミックスよりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Aおよび同じく本体に取付けられた金属よりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Bとからなることを特徴とする摺動部品である。そして本体の硬度に比べ部材Bの硬度が高く、部材BはHRCで45以上の硬化処理を施されているとよい。摺動部材Aと摺動部材Bとはそれぞれ1ヶ又は2ヶ以上からなり、その数に制限はないが、本体に取付ける摺動部品の数が多くなる程複雑な設計となり、製造コストも高くなるため、通常それぞれ2ヶ程度以下を用いる。摺動部品本体は摺動部材に比べ、摺動性能は劣るが、付形性、靱性、コストなどの面で有利な材料を用いる。代表的には金属材料である。特に鉄基合金がコスト、強度などの性能面から望ましいが、アルミニウム、チタン等を用いることも可能である。

【0005】 摺動部材Aは、加熱接合されることが良く、特に摺動特性に優れ、耐熱性に優れたセラミックスを用いる。そのセラミックスとしては酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化ジルコニウム(ZrO_2)、窒化ケイ素(Si_3N_4)等強度の高い材料が好ましい。特に Si_3N_4 セラミックスが優れた性能を示す。摺動部材Bは金属材料よりなり、硬化処理を施されている。金属材料はセラミックスに比べてコストが低く、又、複雑な摺動面形状の場合に効果が大きい。その種類は前記本体の材料との関係で例えば、特に鉄基合金で高炭素鋼、合金鋼など焼入れあるいは窒化、浸炭等表面処理による硬化処理が行われたものなどが用いられる。摺動部材Bは本体に比べ硬度を高くする。硬度が本体と同じか低い場合には摺動特性が悪く、本体に組込むメリットがない。好ま

しくはHRCスケール硬さで45以上である。HRCが45未満では摺動性能として不十分である。HRCで45以上を得るためには公知の熱処理、表面処理方法を用いる。例えば高炭素鋼を用いて焼き入れを行ったり、窒化浸炭処理を行ったりすることでHRC45以上の摺動部材とすることができる。その本体への取付けは硬化処理の有効性を損なわないように加熱接合以外の方法による。加熱を必要とする場合でも700℃を超えない温度とする必要がある。本発明は又、摺動部品本体に、セラミックスよりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Aを650℃以上の温度で加熱接合し、さらに金属よりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Bを650℃未満の温度で硬化処理効果を損なわない手段で取付けることを特徴とする摺動部品の製造方法である。

【0006】上記において、部材Bの硬化処理効果を損なわない手段としては、焼バメ、カシメ、溶接、圧入、圧接のいずれかがよい。熱を伴う場合でも650℃未満の温度とし、部材Bの取付け後の硬度をHRC硬度45以上とするようにする。部材Aの接合方法としては、公知のロウ付け拡散接合などを利用できる。接合の加熱温度を650℃以上とする理由は接合の信頼性を高くするためであり、650℃未満では接合の信頼性が低くなる。接合温度の上限は特に定めないが、摺動部品本体が金属材料であれば1200℃以下で接合することが望ましい。

【0007】部材Aの加熱接合は、加熱接合する複数の摺動部材を同時に接合することもあるいは接合温度を変えて複数回行うことも可能である。部材Aを本体に加熱接合後、部材Bを本体に取付ける。部材Bには熱処理など硬化処理が施されており、650℃を超える加熱接合ではこの硬化処理が無効になるため、部材Bの取付けには加熱することはなるべく避ける。ただし、硬化処理の有効性を損なわない程度の加熱を用いることは可能である。好ましくは加熱を併用するにしても650℃を超えない温度とすることが必要である。部材Bの本体への取付け方法としては、本体の加熱をし、熱膨張させた箇所に部材Bを焼バメる、カシメるあるいは圧入する方法が挙げられる。さらに溶接、圧接などの方法が適用できる。いずれの方法においても部材Bの硬度はHRC45

を維持する必要がある。HRCが45未満では摺動特性が不足し、摩耗が大きくなり耐久性に問題が生じる。

【0008】

【実施例】以下に実施例を挙げて説明する。

実施例1

図1に本発明に基づく摺動部品の例として製造したタベットを示す。タベット本体1に摺動条件の厳しい摺動面2及び摺動面3があり、本発明に基づき摺動面2をなすためにタベット本体に摺動部材Aをロウ付けし、摺動面3をなすために摺動部材Bを圧入した。摺動部材Aとして曲げ強度1500MPaのS₁₃N₂セラミックス円板(外径30mm、厚さ1.0mm、平面部を平面度10ミクロン、表面粗さRa0.03ミクロンに加工)を用い、タベット本体1(SCr42材)にロー付けした。摺動部材BはSKD11を焼き入れ焼き戻し処理をして用い(HRC59)、予めタベット本体1に設けた凹みに圧入して組み込んだ。

【0009】比較例として摺動部材Bを用いず、摺動面3をタベット本体1と同一材料とした図2のタベットを製造した。又、チル鑄鉄単体で製造したタベットも比較に用いた。それぞれのタベットをトラック用エンジンに組み込み、劣化オイルを用いて実車走行試験を行ったところ本発明に基づくタベットは5万キロで摺動面の摩耗は何れも20ミクロン以下で耐久性に問題なかった。一方比較例のタベットでは摺動面10は摩耗量が20ミクロン以下で耐久性は問題なかったが、摺動面11は50ミクロンを越える摩耗のため、耐久性が不足し、実用に耐えないと判断された。また、チル鑄鉄単体タベットでは摺動面10に20ミクロンを越える摩耗が発生し、耐久性に問題がある。

【0010】実施例2

実施例1に示した本発明に準じた設計で摺動部材A、摺動部材Bのそれぞれの材料とタベットへの接合方法を変えて、表1に示すタベットを試作した。それぞれのタベットは4000cc4気筒のディーゼルエンジンに組み込み、エンジン回転数1000回転で200時間の耐久試験を行った。耐久試験後の摺動面2及び摺動面3の摩耗状態を表1に示した。

【0011】

【表1】

No.	摺動部材 A		摺動部材 B		摩 耗 量	
	材料	加熱接合条件	材料硬さ	組み込み方法	摺動面 2	摺動面 3
1	Si ₃ N ₄	800℃ π 付	SCM 55	圧入	摩耗小	摩耗小
2	Si ₃ N ₄	800℃ π 付	SCM 55	800℃ π 付	摩耗小	摩耗大
3	層状合金	1050℃溶接	SCM 55	電子ビーム溶接	摩耗小	摩耗小
4	SiC	800℃ π 付	SCM 55	カシメ	摩耗小	摩耗小
5	Si ₃ N ₄	800℃ π 付	SKH 62	焼きバメ	摩耗小	摩耗小
6	Si ₃ N ₄	950℃ π 付	SCr 47	圧入	摩耗小	摩耗小
7	Si ₃ N ₄	800℃ π 付	SKD 60	電子ビーム溶接	摩耗小	摩耗小

【0012】*No.2は本発明外、摩耗小は20ミクロン未満、摩耗大は20ミクロン以上
実施例3

図3に本発明に基づき実施したエンドピボット型ロッカーアームを示す。ロッカーアーム本体1に摺動条件の厳しい摺動面5および摺動面6があり、本発明に基づき摺動面5をなすためにタベット本体4に摺動部材Aをロウ付けし、摺動面6をなすために摺動部材Bを圧入した。摺動部材Aとして曲げ強度1500MPaのSi₃N₄セラミックス板（おおよそ10mm角、厚さ1.0mm、摺動面の表面あらしRa0.03ミクロンに加工）を用い、ロッカーアーム本体4（SCr42材）にロー付けした。摺動部材BとしてSKD11を焼き入れ焼き戻し処理をして用い（HRC59）、予めロッカーアーム本体4に設けた凹みに圧入して組み込んだ。摺動面5及び6は何れも耐摩耗性に優れ従来のチル鈷物型のロッカーアームに比べ、寿命は車両走行距離として2倍以上に延長された。

【0013】

【発明の効果】本発明によれば、摺動部品の必要部にの

みセラミックスあるいは硬化処理した金属部品を用いることで低コストの摺動部品が提供可能である。金属部品の硬化処理は本体に取り付ける前に行うため、金属部品の硬度を高くかつ安定させる処理が可能である。しかも、その取付時に硬化処理効果を損なうことがないようにしたため本体金属材料を硬化処理性等で限定する必要がなく、加工性に優れた材料などをを用いることができ、金属材料を低コスト化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したタベットの実施例の説明図である。

【図2】図1の比較例としてのタベットの説明図である。

【図3】本発明を適用したエンドピボット型ロッカーアームの説明図である。

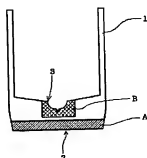
【符号の説明】

A、B 摺動部材

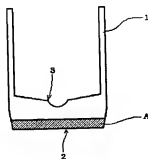
1、4 本体

2、3、5、6 摺動面

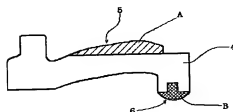
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成7年10月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【表1】

No.	摺動部材 A		摺動部材 B		摩 耗 量	
	材料	加熱接合条件	材料硬度	組み込み方法	摺動面2	摺動面3
1	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SCM 55	圧入	摩耗小	摩耗小
2	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SCM 55	800℃ロウ付	摩耗小	摩耗大
3	炭素合金	1050℃炭素塗合	SCM 55	電気で溶接	摩耗小	摩耗小
4	SiC	800℃ロウ付	SCM 55	カシメ	摩耗小	摩耗小
5	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SKH 62	焼きバメ	摩耗小	摩耗小
6	Si ₃ N ₄	950℃ロウ付	SCr 47	圧入	摩耗小	摩耗小
7	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SKD 60	電気で溶接	摩耗小	摩耗小

【手続補正書】

【提出日】平成7年11月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】摺動部材Aは、加熱接合されることが良く、特に摺動特性に優れ、耐熱性に優れたセラミックスを用いる。そのセラミックスとしては酸化アルミニウム(A₂O₃)、酸化ジルコニウム(ZrO₂)、窒化ケイ素(Si₃N₄)等強度の高い材料が好ましい。特にSi₃N₄セラミックスが優れた性能を示す。摺動部材Bは金属材料よりなり、硬化処理を施されている。金属材料はセラミックスに比べてコストが低く、又、複雑な摺動面形状の場合に効果が大きい。その種類は前記本体の材料との関係で例えば、特に鉄系合金で高炭素鋼、合金鋼など焼入れあるいは窒化、浸炭等表面処理による硬化処理が行われたものなどが用いられる。摺動部材Bは本体に比べ硬度を高くする。硬度が本体と同じか低い場合には摺動特性が悪く、本体に組込むメリットがない。好ましくはHRCスケール硬度で45以上である。HRCが45未満では摺動性能として不十分である。HRCで45以上を得るためには公知の熱処理、表面処理方法を用いる。例えば高炭素鋼を用いて焼き入れを行ったり、窒化処理や浸炭処理を行ったりすることでHRC45以上の摺動部材とすることができる。その本体への取付けは

硬化処理の有効性を損なわないように加熱接合以外の方法による。加熱を必要とする場合でも700℃を超えない温度とする必要がある。本発明は又、摺動部品本体に、セラミックスよりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Aを650℃以上の温度で加熱接合し、さらに金属よりなり摺動面を形成する1ヶ又は2ヶ以上の個数からなる部材Bを650℃未満の温度で硬化処理効果を損なわない手段で取付けることを特徴とする摺動部品の製造方法である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】上記において、部材Bの硬化処理効果を損なわない手段としては、焼バメ、カシメ、溶接、圧入、圧接のいずれかがよい。熱を伴う場合でも650℃未満の温度とし、部材Bの取付け後の硬度をHRC硬度45以上とするようにする。部材Aの接合方法としては、公知のロウ付け、拡散接合などを利用できる。接合の加熱温度を650℃以上とする理由は接合の信頼性を高くするためであり、650℃未満では接合の信頼性が低くなる。接合温度の上限は特に定めないが、摺動部品本体が金属材料であれば1200℃以下で接合することが望ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【実施例】以下に実施例を挙げて説明する。

実施例1

図1に本発明に基づく摺動部品の例として製造したタベットの示す。タベット本体1に摺動条件の厳しい摺動面2及び摺動面3があり、本発明に基づき摺動面2をなすためにタベット本体に摺動部材Aをロウ付けし、摺動面3をなすために摺動部材Bを圧入した。摺動部材Aとして曲げ強度1500MPaのSi₃N₄セラミックス円板(外径30mm、厚さ1.0mm、平面部を平面度10ミクロン、表面粗さRa0.03ミクロンに加工)を用い、タベット本体1(JIS-SCr420材)にロー付けした。摺動部材BはSKD11を焼き入れ焼き戻し処理をして用い(HRC59)、予めタベット本体1に設けた凹みに圧入して組み込んだ。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】比較例として摺動部材Bを用いず、摺動面3をタベット本体1と同一材料とした図2のタベットを製造した。又、チル鋳鉄単体で製造したタベットも比較に用いた。それぞれのタベットをトラック用エンジンに組み込み、劣化オイルを用いて実車走行試験を行ったところ本発明に基づくタベットは5万キロで摺動面の摩耗は何れも20ミクロン以下で耐久性に問題なかった。一方比較例のタベットでは摺動面2は摩耗量が20ミクロン以下で耐久性は問題なかったが、摺動面3は50ミクロンを越える摩耗のため、耐久性が不足し、実用に耐えないと判断された。また、チル鋳鉄単体タベットでは摺動面10に20ミクロンを越える摩耗が発生し、耐久性に問題がある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【表1】

No.	摺動部材A		摺動部材B		摩 耗 量	
	材料	加熱接合条件	材料(硬)	組み込み方法	摺動面2	摺動面3
1	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SCM (55)	圧入	摩 耗 小	摩 耗 小
2	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SCM (55)	800℃ロウ付	摩 耗 小	摩 耗 大
3	超硬合金	1050℃真空焼結	SCM (55)	電子ビーム溶接	摩 耗 小	摩 耗 小
4	SiC	800℃ロウ付	SCM (55)	カシメ	摩 耗 小	摩 耗 小
5	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SKH (62)	焼きバメ	摩 耗 小	摩 耗 小
6	Si ₃ N ₄	950℃ロウ付	SCr (47)	圧入	摩 耗 小	摩 耗 小
7	Si ₃ N ₄	800℃ロウ付	SKD (60)	電子ビーム溶接	摩 耗 小	摩 耗 小

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】*No. 2は本発明外、摩耗小は20ミクロン未満、摩耗大は20ミクロン以上

実施例3

図3に本発明に基づき実施したエンドピボット型ロッカーアームを示す。ロッカーアーム本体1に摺動条件の厳しい摺動面5および摺動面6があり、本発明に基づき摺動面5をなすためにタベット本体4に摺動部材Aをロウ

付けし、摺動面6をなすために摺動部材Bを圧入した。摺動部材Aとして曲げ強度1500MPaのSi₃N₄セラミックス板(おおよそ10mm角、厚さ1.0mm、摺動面の表面あらかさRa0.03ミクロンに加工)を用い、ロッカーアーム本体4(JIS-SCr420材)にロー付けした。摺動部材BとしてSKD11を焼き入れ焼き戻し処理をして用い(HRC59)、予めロッカーアーム本体4に設けた凹みに圧入して組み込んだ。摺動面5及び6は何れも耐摩耗性に優れ従来のチル鋳鉄製のロッカーアームに比べ、寿命は車両走行距離として2倍以上に延長された。

フロントページの続き

(72)発明者 山際 正道
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友
電気工業株式会社伊丹製作所内